

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНЫХ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ БОЛЬШОГО И СВЕРХБОЛЬШОГО ВОДОИЗМЕЩЕНИЯ В ИНОСТРАННЫХ ВОЕННО-МОРСКИХ ФЛОТАХ

А.А. Борейко, Г.Ю. Илларионов

В статье рассмотрены наиболее известные проекты автономных необитаемых подводных аппаратов большого и сверхбольшого водоизмещения, разрабатываемых в иностранных военно-морских флотах. Дается описание их конструкции и известных тактико-технических характеристик. Делается вывод об опасности данного направления развития морской техники за рубежом для военно-морского флота России.

Ключевые слова: автономные необитаемые подводные аппараты, полезные нагрузки, военно-морские силы, морское оружие, средства обнаружения, энергетические установки, морские испытания

Введение

В связи с успехами в области робототехники и развития подводных технологий в последние годы в развитых в научном и промышленном отношении странах возрос интерес к автономным необитаемым подводным аппаратам (АНПА) большого и сверхбольшого водоизмещения, способным нести разнообразные полезные нагрузки, в том числе и образцы морского подводного оружия [1–3]. За рубежом в этой связи приняты две аббревиатуры – XLUUV (eXtra Large Unmanned Underwater Vehicle), то есть подводное необитаемое транспортное средство большого размера и LDUUV (Long Distance Unmanned Underwater Vehicle) – подводное необитаемое транспортное средство с большой дальностью действия. Согласно классификации, принятой в 2004 г. министерством обороны (МО) США, АНПА подразделяются на следующие категории по массе: большие (large), массой 1,4–10 т и сверхбольшие (eXtra-large), массой более 10 т. Их назначение может быть различным в зависимости от полезной нагрузки, но главным образом они создаются как аппараты военного и двойного назначения [1–3]. Далее в статье будут рассмотрены основные, наиболее интересные зарубежные образцы АНПА большого и сверхбольшого водоизмещения.

1. Автономные необитаемые подводные аппараты ВМС США

1.1. АНПА *Manta Ray*

Программа *Manta Ray* была начата агентством DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) в 2020 г. Ее целью является создание АНПА сверхбольшого водоизмещения, способного осуществлять продолжительные миссии с большой полезной нагрузкой. В конце 2021 г. заказ на проектирование и строительство опытных образцов АНПА получили две компании – Northrop Grumman и PacMar Technologies [4, 5]. Компания Northrop Grumman выполнила свою часть контракта изготовлением своего варианта аппарата в апреле 2024 г. Внешне АНПА *Manta Ray* компании Northrop Grumman выглядит как типичный АНПА-глайдер и имеет следующие ТТХ, синтезированные путем анализа снимка с платформы Google Maps (рис. 1): объемное водоизмещение не менее 100 т, длина 10 м, ширина 14 м, высота 2 м (без киля), автономность порядка 60 суток, скорость 2,5 уз. Известно, что в программе *Manta Ray* используется продвинутая электрическая энергетическая установка, созданная с применением новых материалов и технологий.

Как организовано хранение запасов энергии на борту АНПА (аккумуляторная батарея или топливные



Рис. 1. Благодаря снимку Google Maps стали известны некоторые характеристики АНПА Manta Ray

элементы), пока неизвестно, но его движение обеспечивают два электромотора с гребными винтами на кромках крыльев. Дальность хода АНПА будет увеличена за счет изменения его плавучести и последующего планирования в толще воды – типичного способа передвижения для АНПА – глайдеров. При этом АНПА Manta Ray является наиболее крупным из известных в настоящее время АНПА-глайдеров. Агентство DARPA также сообщает, что на борту АНПА Manta Ray находятся несколько емкостей для полезной нагрузки с различной вместимостью (рис. 2).



Рис. 2. Опытный образец АНПА Manta Ray компании Northrop Grumman

Конструкция АНПА позволяет производить его быструю разборку и сборку для транспортировки с одного театра военных действий на другой. Также АНПА может перейти в спящий режим с минимальным энергопотреблением и долго оставаться на морском дне до получения команды на продолжение миссии. Предлагается использование донных причальных устройств, способных снабжать аппарат энергией в море. Сообщается, что АНПА Manta Ray

должен интегрировать целый ряд новых морских технологий [4, 5]:

- системы высокоточной подводной навигации;
- технологии снижения деградации материалов в морской среде;
- системы взаимодействия со средствами оперативного оборудования театра военных действий при планировании миссий;
- создание новых средств обнаружения целей и определения угроз;
- создание новых средств противодействия обнаружению АНПА;
- создание новых малошумных подводных двигателей;
- энергосберегающие технологии.

В феврале – марте 2024 г. АНПА Manta Ray проходил испытания в водах у берегов Южной Калифорнии. На испытания аппарат везли в разобранном состоянии и собирали на месте. Отмечается, что для транспортировки все изделие разбирается и помещается в пять стандартных транспортных контейнеров.

Помимо компании Northrop Grumman, этим проектом занимается также компания PacMar Technologies. На нее возложена задача создания энергетической установки АНПА, которая бы могла генерировать энергию из окружающей подводной среды. Аппарат должен собирать энергию из температурных градиентов океана и кинетическую энергию потока воды, чтобы затем ее преобразовать в электрическую энергию. В сентябре 2023 г. компания вывела на морские испытания АНПА своей разработки (рис. 3). В 2025 г. агентство DARPA должно определить свои приоритеты в этих проектах, но при этом перспективы всей программы пока остаются неясными [4, 5].

1.2. АНПА Orca

В США спущен на воду первый опытный сверхбольшой АНПА Orca, разработанный компаниями Boeing и Huntington Ingalls Industries. В 2023 г. были



Рис. 3. Опытный образец АНПА Manta Ray компании PacMar Technologies

построены еще четыре аппарата, при участии которых будут проводиться их групповые испытания в составе ВМС. В ходе этих мероприятий АНПА должны подтвердить расчетные характеристики и продемонстрировать способность к решению широкого круга задач с применением морского подводного оружия и средств обнаружения [6]. Разработка АНПА Orca велась по заказу ВМС США с 2017 г. в рамках программы XLUUV. В начале 2019 г. победителем конкурсной стадии программы стал совместный проект компаний Boeing и Huntington Ingalls Industries.

Они получили контракты на сумму 43 млн долл. на продолжение разработки головного аппарата, а также 274 млн долл. на строительство четырех серийных образцов. АНПА Orca (рис. 4) представляет собой малую дизель-электрическую подводную лодку (ПЛ) с полным электродвижением, литий-ионными аккумуляторными батареями (АБ) и автономной системой управления [7, 8]. АНПА имеет корпус обтекаемой формы со скругленной носовой частью. В корме находятся Х-образное кормовое оперение и водометный движитель. Длина АНПА 26 м, ширина 3 м, водоизмещение 80 т, максимальная скорость хода достигает 8 уз при экономической скорости 3 уз. Автономность АНПА составляет несколько месяцев на одной заправке горючим и с многократными подзарядками АБ. С одной топливной цистерной емкостью 3785 л дизельного топлива АНПА Orca может пройти 6500 миль. Дальность плавания АНПА может быть увеличена вдвое при установке дополнительных топливных цистерн в отсек полезной нагрузки. АНПА имеет складывающуюся электронно-оптическую мачту, которая поднимается над водой. На ней установлены система идентификации (свой–чужой), системы спутниковой связи и устройство для работы дизеля под водой. Для размещения специального оборудования на АНПА предусмотрен отсек полезной нагрузки длиной 10 м и грузоподъемностью 8 т [7].



Рис. 4. АНПА Orca перед спуском на воду

АНПА будет нести гидроакустические станции (ГАС) разных типов, разнообразные радиотехнические средства, включая РЛС, системы радиоэлектронной борьбы (РЭБ) и иные приборы. Группировки таких АНПА смогут стать эффективным средством войны на море. Получив ГАС и торпедное оружие, АНПА Orca сможет вести автономный поиск и поражать подводные или надводные цели. Основная задача АНПА Orca – постановка минных заграждений, он будет нести на борту до 12 мин Hammerhead, которые представляют собой самотранспортирующиеся якорные противолодочные мины, оснащенные 324-мм противолодочной торпедой [8]. АНПА большого водоизмещения позволят скрытно проникать к базам ПЛ противника и производить минные постановки непосредственно в районах их базирования и развертывания. Всего ВМС США заказали шесть АНПА Orca. Отличительной особенностью является модульность нагрузки данного аппарата, что позволяет его использовать для решения широкого круга задач. В зависимости от варианта оснащения полезной нагрузкой АНПА Orca сможет ставить мины, вести противоминные, противолодочные и противокорабельные действия, осуществлять разведку и решать широкий круг других военных задач. ВМС США разрабатывают тактику применения таких АНПА, в том числе и групповые действия [6–8].

1.3. АНПА Echo Voyager

Компания Boeing разработала самый крупный в своем семействе АНПА Echo Voyager (рис. 5), который представила в качестве нового претендента на участие в программе XLUUV. Экспериментальный АНПА Echo Voyager, послуживший прототипом для АНПА Orca, был в инициативном порядке спроектирован и построен компанией Boeing Phantom Works в г. Хантингтон Бич при участии компании Huntington Ingalls Industries и позиционировался как сверхбольшой АНПА как для военных, так и для гражданских



Рис. 5. АНПА Echo Voyager

целей. АНПА Echo Voyager проходил обширную программу морских испытаний с 2017 по 2019 г. [9, 10]. АНПА имеет водоизмещение 50 т; длину 15,5 м, максимальную скорость 12 уз и может погружаться на глубину до 3000 м. Самая большая из серий, Echo Voyager, финансируемая из частных источников, имела длину 25 м и вставку отсека полезной нагрузки массой 8 т. АНПА оснащен заваливающейся мачтой высотой 4,8 м. Когда аппарат находится в подводном положении, мачта уложена в обводы его корпуса. При всплытии АНПА в надводное положение мачта поднимается над водой на 2,4 м. АНПА Echo Voyager имеет отсек полезной нагрузки длиной 10,3 м и шириной 2,6 м, где можно разместить полезную нагрузку объемом 57 м³. США намерены в течение ближайшего десятилетия приобрести не менее 24 ед. таких АНПА. Поступление на вооружение первого АНПА состоялось в 2022 г. [10, 11].

Кроме ведения разведки, наблюдения и сбора информации АНПА данного типа могут выполнять и другие задачи. Большой объем грузового отсека позволяет им проводить постановки мин, производить пуск АНПА меньшего размера или осуществлять снабжение труднодоступных районов при проведении специальных операций. АНПА серии Echo не нуждаются в судне-носителе. Благодаря наличию у аппаратов высокоточной навигационной системы они способны выходить в море и возвращаться назад к причальным устройствам самостоятельно [9–11].

2. Автономные необитаемые подводные аппараты ВМС Великобритании

2.1. АНПА Manta S201

МО Великобритании заключило контракт с компанией MSubs на разработку АНПА большого водо-

измещения. В рамках этого контракта ВМС Великобритании планируют получить аппараты длиной до 30 м, способные погружаться на глубину более 300 м и преодолевать расстояние до 3000 миль [12, 13]. В рамках первого этапа проекта компания MSubs продемонстрировала возможности своего АНПА-демонстратора под названием Manta S201, который имеет водоизмещение 9 т, длину 9 м, диаметр корпуса 2 м, глубину погружения 300 м, скорость 12 уз и автономность 48 ч (рис. 6). Этот аппарат действует автономно, но в ходе испытаний погружения будут проходить под контролем экипажа. Если испытания пройдут успешно, то компания MSubs сможет приступить к постройке полноразмерного образца АНПА, который должны будут построить в течение 14 мес.

Известно, что полноразмерный АНПА будет иметь длину около 30 м и дальность плавания до 3000 миль. В качестве базового для проекта Manta используется подводное средство движения боевых пловцов S201 разработки MSubs. Если испытания аппарата пройдут удачно, можно ожидать увеличения финансирования проекта и рост интереса к АНПА со стороны ВМС [12, 13].

2.2. АНПА Cetus

ВМС Великобритании в марте 2024 г. заключили с компанией MSubs контракт на сумму 18,9 млн долл. на строительство сверхбольшого АНПА Cetus (рис. 7) который, по-видимому, станет крупнейшим в Европе. Контракт финансируется программой Anti-Submarine Warfare Spearhead, которая находится в ведении Управления развития Королевского флота. АНПА планируется ввести в строй в 2026 г. со следующи-



а



б

Рис. 6. АНПА Manta S201: а – вид снизу; б – вид сверху



Рис. 7. Проект АНПА Cetus

ми ТТХ: водоизмещение 17 т, длина 12 м, ширина и высота 2,2 м; дальность плавания 1000 миль, глубина погружения 400 м. Источником энергии АНПА будет литий-ионная АБ, причем дальность хода аппарата планируется увеличить путем добавления вставки в среднюю часть корпуса модульной архитектуры. Размеры АНПА были выбраны таким образом, чтобы он мог поместиться в стандартный транспортный контейнер и мог управляться с любого корабля Королевского флота или кораблей его союзников.

Основная цель постройки в настоящее время – играть роль подводной экспериментальной платформы. Развитие концепции АНПА Cetus в конечном итоге должно привести к созданию сверхбольших АНПА военного назначения, которые смогут работать автономно или в составе тактической группы с атомными подводными лодками класса Astute [14, 15].

2.3. АНПА Herne

Крупнейшая оборонная компания Великобритании BAЕ Systems анонсировала сотрудничество с канадской фирмой Cellula Robotics, в рамках которого будет создан демонстрационный образец АНПА Herne, который должен быть готов к испытаниям в конце 2024 г. АНПА Herne (рис. 8) позиционируется как сверхбольшой аппарат с широкими возможностями для испытаний разнообразного подводного оборудования, свойственного боевым платформам. АНПА данного типа будет намного более скрытным, чем подводные лодки. АНПА Herne имеет водоизмещение порядка

35 т, длину 12 м и ширину и высоту 2 м. В качестве движителя используется водомет типа насадки, маневрирование обеспечивается вертикальными и горизонтальными подруливающими устройствами. В носовой части аппарата находятся носовые горизонтальные рули, кормовое оперение состоит из трех плоскостей, развернутых на 120°.

АНПА Herne имеет отсек полезной нагрузки, где могут размещаться малые АНПА и противоминные ТНПА, управляемые по кабелю, гидроакустический комплекс с протяженной буксируемой антенной и оптико-электронная выдвижная мачта. АНПА данного типа в будущем смогут обеспечить мониторинг больших акваторий, принимать участие в противолодочной борьбе, в комплексе мер радиоэлектронной борьбы, а также заниматься разведкой, наблюдением и обнаружением подводных и надводных целей. АНПА продемонстрирует работу программного обеспечения компании BAЕ Systems на одном из АНПА компании Cellula Robotics. Как ожидается, производство АНПА Herne начнется в 2030 г. [16–18].

3. АНПА Solus-LR ВМС Канады

В рамках программы оборонных исследований МО Канады DRDC (De-fence Research and Development Canada) фирмой Cellula Robotics Ltd. создан большой АНПА Solus-LR (рис. 9). Характе-



Рис. 8. Макет АНПА Herne



Рис. 9. АНПА Solus-LR

ристики АНПА следующие: масса 3,7 т, длина 8,7 м, диаметр 1,0 м, скорость хода от 0,7 до 2,0 м/с; глубина погружения 3000 м, дальность хода 1000 миль (при необходимости может быть увеличена до 2000 миль). Энергетическая установка аппарата включает: водородно-кислородный топливный элемент с запасом энергии 250 кВт/ч; систему хранения водорода и кислорода в баллонах высокого давления; резервную литий-ионную АБ и автономную систему управления энергетической установкой [19, 20]. В конструкцию АНПА входит якорное устройство, выпускаемое на тросе из специальной выгородки в средней части корпуса. После постановки на якорь аппарат может длительное время (до нескольких месяцев) находиться в подводном малошумном режиме с питанием от АБ. Постановка на якорь возможна в условиях подводного течения со скоростью до 2,0 м/с. АНПА Solus-LR имеет модульную конструкцию и изменяемую в широких пределах номенклатуру полезной нагрузки, при этом компенсация массы полезной нагрузки осуществляется с помощью балластной системы. Аппарат управляется двумя носовыми горизонтальными и тремя кормовыми рулями, разнесёнными на 120° по отношению к диаметральной плоскости. Морские испытания АНПА Solus-LR завершились в марте 2020 г., аппарат прошёл в подводном положении без поддержки с берега расстояние 10 км и находился под водой в течение одного месяца [19, 20].

АНПА Solus-LR может скрытно осуществлять поиск подводных, надводных и воздушных целей, направляющихся к берегам Канады, в том числе в арктических широтах. Имеется возможность инспекции подводных трубопроводов и кабелей с помощью гидроакустических средств. Аппарат может спускаться на воду и подниматься с помощью П-рамы или док-камеры обеспечивающего судна.

С целью увеличения скрытности АНПА Solus-LR может быть оснащён АНПА класса «микро» (Micro-AUV), разработанным британской компанией EcoSUB Robotics (рис. 10). Данный микро-аппарат в качестве эксперимента был установлен на АНПА Solus-LR, что позволило ему передавать накопленные данные без всплытия на поверхность.

С целью повышения скрытности Micro-AUV самостоятельно перемещается под водой на расстояние до нескольких километров от АНПА Solus-LR, прежде чем всплыть на поверхность. Micro-AUV после передачи данных не возвращается на АНПА, а опускается на морское дно. Во время испытаний аппарат Solus-LR успешно выпустил Micro-AUV на ходу в подводном положении и с его помощью отправил



Рис. 10. АНПА Micro-AUV

сообщение на берег по системе спутниковой связи Iridium [21].

4. АНПА Ghost Shark ВМС Австралии

ВМС Австралии спустили на воду первый опытный образец сверхбольшого АНПА Ghost Shark (рис. 11), разработанный и построенный австралийским отделением компании Anduril Industries. С 2020 по 2022 г. на конкурсной основе разрабатывался его прототип, предназначенный для проведения испытаний и наработки компетенций [22, 23]. В начале 2022 г. победителем конкурса стало австралийское отделение американской компании Anduril Industries. ВМС и оборонная научно-технологическая группа МО Австралии выдали компании сразу два контракта на разработку и постройку АНПА. Первый заказ стоимостью 100 млн долл. США предусматривал изготовление трех опытных АНПА Dive-LD для проведения предварительных испытаний. Первый из них передал заказчику в декабре 2022 г., а на строительство оставшихся аппаратов отводилось еще три года.



Рис. 11. АНПА Ghost Shark



Рис. 12. АНПА Dive-LD

Ghost Shark относится к классу сверхбольших АНПА, длина аппарата составляет порядка 10 м, ширина 1,8 м, высота 2 м, водоизмещение около 30 т. Аппарат имеет корпус большого удлинения с квадратным поперечным сечением. Он оснащен носовыми горизонтальными рулями, в корме предусмотрены Х-образные плоскости с рулями, не выходящие за габариты корпуса.

Согласно контракту компания Anduril Australia должна разработать и построить три сверхбольших АНПА Ghost Shark. В связи с общей сложностью проекта и необходимостью проведения дополнительных испытаний с использованием АНПА Dive-LD поставка головного аппарата ожидается к концу 2025 г., а оставшиеся изделия должны будут поставить позже. Работы были оценены в 90 млн долл. [24].

Изделие Dive-LD (рис. 12) представляет собой типичный АНПА со следующими характеристиками: водоизмещение 2,7 т, длина 5,8 м, диаметр 1,2 м, скорость 7 уз, автономность 10 суток, дальность хода 310 миль. Аппарат является полностью электрическим. На борту находится литий-ионная АБ, движение обеспечивается электромотором с гребным винтом. Также от аккумуляторов питается целевое оборудование [25].

5. АНПА HUGIN Endurance ВМС Норвегии

АНПА HUGIN Endurance построен в 2021 г. компанией Kongsberg Discovery и имеет следующие ТТХ (рис. 13): длина 11 м, диаметр 1,2 м, масса 8,0 т, глубина погружения 6000 м, дальность хода 1200 миль, автономность 15 суток. Аппарат оснащен широким набором исследова-

тельской аппаратуры, сюда входят: гидролокатор с синтезированной апертурой (HISAS 1032 Dual RX), многолучевой эхолот (EM 2040 MkII), акустический профилограф, цветная камера и магнитометр. Аппарат оснащен набором средств, предназначенных для измерения гидрофизических параметров окружающей среды: электропроводности, температуры, скорости звука, обнаружения концентрации метана, углекислого газа и растворенного кислорода [26, 27]. Компания Kongsberg Discovery провела морские испытания АНПА HUGIN Endurance, в ходе которых он находился в море несколько недель.

Как заявляет разработчик, спустя 10 ч после погружения аппарат получил навигационные данные от внешнего источника и перешел в полностью автономный режим работы без внешней коррекции вырабатываемых на борту навигационных данных. Аппарат действовал на глубинах от 50 до 3400 м и прошел 1200 миль. Его миссия состояла из нескольких переходов протяженностью от 60 до 300 миль и батиметрических измерений на площади 36 миль². При возвращении в пункт назначения погрешность навигационной системы АНПА составила лишь 0,02% от пройденного им пути (то есть 445 м) [26, 27].

6. АНПА OUDD ВМС Франции

Компания Naval Group выполнила заказ ВМС Франции на изготовление большого АНПА OUDD (Oceanic Underwater Drone Demonstrator), который был спущен на воду в 2020 г. (рис. 14). Он будет использоваться как платформа для испытаний и отработки перспективных морских технологий военного назначения. В будущем такие АНПА могут быть использованы для решения широкого круга военных задач. АНПА OUDD имеет следующие ТТХ: водоизмещение 10 т, длина 10 м, автономность 7 суток, энергетическая установка – электрическая с питани-



Рис. 13. АНПА HUGIN Endurance



Рис. 14. АНПА OUIDD

ем от литий-ионной АБ; движитель – 7-лопастный гребной винт [28, 29]. Длина АНПА может быть увеличена до 25 м для размещения дополнительного оборудования, например новейших 533-мм торпед F21 компании HWT. Модульная конструкция аппарата предусматривает его деление на 5–7 отсеков.

Компания Naval Group успешно испытала АНПА в море летом 2023 г., включая тестирование управляющей автономной системы принятия решений. Эта система может управлять всеми системами аппарата под водой, обеспечивая безопасность и возможность выполнять сложные миссии [28, 29].

7. АНПА Blue Whale и Caesaron ВМС Израиля

Израильская компания Israel Aerospace Industries на выставке UDT (Undersea Defense Technology) в апреле 2024 г. в Лондоне представила АНПА большого водоизмещения BlueWhale, предназначенного для выполнения широкого круга задач разведки и противолодочной борьбы в Средиземном море. АНПА BlueWhale имеет следующие характеристики (рис. 15): массу 5,5 т, длину 10,9 м, диаметр 1,12 м, глубину погружения 300 м, скорость хода до 3 уз, максимальную скорость 7 уз, автономность до 30 суток. Аппарат оборудован выдвижной телескопической мачтой, возвышающейся над водой на 2 м, где установлены: радар AESA с фазированной антенной решеткой, оптико-электронные (включая инфракрасные) средства обна-

ружения морских и береговых целей, а также антенна спутниковой связи SATCOM [30, 31].

Обнаружение мобильных и донных подводных целей осуществляется с помощью бортового гидроакустического комплекса, куда входят: пассивная ГАС с гибкой протяженной буксируемой антенной; гидролокатор бокового обзора с синтезированной апертурой для обнаружения мин и гидролокатор препятствий, обеспечивающий безопасный режим плавания как в подводном, так и надводном положениях, а также магнитометрическая аппаратура. АНПА перевозится в стандартном 40-футовом морском контейнере и на испытаниях успешно

провел несколько тысяч часов в автономном режиме. С вводом в строй АНПА Blue Whale ВМС Израиля получают новые возможности для решения сложных задач, включая противолодочную борьбу, обнаружение и нейтрализацию мин, а также разведывательные операции. Кроме этого, аппарат может использовать бортовые средства обнаружения для определения точных координат потенциальных опасных целей на берегу и передавать необходимую информацию через SATCOM для осуществления ударных миссий.

На базе проекта израильского АНПА BlueWhale ВМС Италии приступили к разработке своего АНПА большого водоизмещения. Планируется построить три аппарата с целью повышения возможностей ВМС Италии в области наблюдения, разведки и противолодочной обороны [32].

По всей видимости, АНПА BlueWhale является дальнейшим развитием АНПА Caesaron (рис. 16), который был разработан для ВМС Израиля в 2017 г.

Как и АНПА BlueWhale, АНПА Caesaron несёт выдвижную телескопическую мачту с оптико-электронным оборудованием для ведения разведки, обе-



Рис. 15. АНПА Blue Whale



Рис. 16. АНПА Caesaron

спечения связи и радиоэлектронной борьбы. Для нейтрализации мин АНПА может нести 4 малых управляемых по кабелю ТНПА SeaFox немецкой компании Atlas Elektronik [33].

Выводы

В качестве некоторых выводов можно отметить, что для ВМФ России эта тема не нова и уже неоднократно поднималась ранее на страницах монографий и научных журналов [34–36]. В настоящее время большие и сверхбольшие АНПА отличаются от аппаратов среднего и малого водоизмещения тем, что могут выполнять длительные миссии, нести на борту большую полезную нагрузку и зачастую не нуждаются в обеспечивающем судне. Эти уникальные свойства привлекают к ним большое внимание, прежде всего военных специалистов. К основным направлениям военного применения АНПА данного типа относятся [37]:

- поиск и уничтожение надводных и подводных целей своим оружием;
- постановка минных заграждений в территориальных водах противника;
- поиск и уничтожение подводных объектов экономической и оборонной инфраструктуры (мосты, трубопроводы, кабели, портовая инфраструктура);
- выполнение широкого круга задач по противоминным действиям;

- выполнение широкого круга задач противодиверсионной деятельности;
- выполнение широкого круга задач по скрытному оперативному оборудованию театров военных действий.

В 2016 г. в ВМС США было впервые создано подразделение, получившее название «Первая эскадра необитаемых подводных аппаратов» UUVRON-1 (Unmanned Undersea Vehicle Squadron), а уже в 2021 г. ВМС

США провели первые учения с широким использованием АНПА и БПЛА. ВМС США реализуют концепцию «новой архитектуры флота» (New Fleet Architecture). При этом доля безэкипажных средств на флоте должна составить не менее 40% к 2051 г. ВМС США ищут способы для защиты своей зоны ограничения доступа и манёвра в рамках концепции A2/AD (anti-access and area denial). Одно из перспективных направлений в этой сфере – постановка противолодочных и противокорабельных мин Hammerhead в территориальных водах противника при помощи больших АНПА.

К созданию больших и сверхбольших АНПА приступили такие страны, как США, Великобритания, Китай, Канада, Австралия, Франция, Норвегия, Италия, Индия, КНДР, Республика Корея. Несмотря на высокую стоимость создания больших и сверхбольших АНПА, это все таки на порядок меньше, чем создание этими странами неатомных подводных лодок.

США способны аккумулировать многие мировые достижения в области создания больших и сверхбольших АНПА и поэтому их аппараты обладают высокими тактико-техническими характеристиками. Как утверждает автор Сергей Маржецкий [38], АНПА ВМС США уже угрожают безопасности морской компоненты стратегических ядерных сил России, следовательно, командованию ВМФ РФ уже сейчас надо задуматься, как защитить свои силы от этой новой, вполне реальной угрозы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Navy Large Unmanned Surface and Undersea Vehicles: Background and Issues for Congress. URL: <https://sgp.fas.org/crs/weapons/R45757.pdf>
2. Report to Congress on Navy Large Unmanned Surface and Undersea Vehicles U.S. Naval Institute Staff August 13, 2024 12:55 PM. URL: <https://news.usni.org/2024/08/13/report-to-congress-on-navy-large-unmanned-surface-and-undersea-vehicles-9>
3. A World Guide to the World's Largest Underwater Drones. URL: <https://inf.news/en/military/15bbc19aba10320b8c9b30af96e1a7d6.html>
4. Manta Ray High-Endurance Underwater Drone Unveiled. URL: <https://www.twz.com/sea/manta-ray-extreme-endurance-underwater-drone-unveiled>

5. DARPA's Manta Ray Underwater Drone Could Be a Game Changer. URL: <https://thedebrief.org/darpas-manta-ray-underwater-drone-could-be-a-game-changer/>
6. Sutton H. I. USN_XLUUV. URL: http://www.hisutton.com/USN_XLUUV.html
7. Orca XLUUV, USA. URL: <https://www.naval-technology.com/projects/orca-xluuv/>
8. Parker O. Orca Drone Submarine Delivered To Navy. URL: <https://www.twz.com/orca-drone-submarine-delivered-to-navy>
9. Boeing, Lockheed Martin Moving Forward with Navy XLUUV Acquisition Program. URL: <https://news.usni.org/2017/10/17/28810>
10. Boeing Starts Sea Trials of its Echo Voyager extra large unmanned under-sea vehicle – XLUUV. URL: <https://armyrecognition.com/news/navy-news/2017/boeing-starts-sea-trials-of-its-echo-voyager-extra-large-unmanned-undersea-vehicle-xluuv>
11. Boeing's new submarine drone can traverse 7,500 miles in a single charge. URL: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/robotic-sub-explores-underwater-for-six-months/>
12. Sutton H. I. Pioneering Extra-Large UUV: The Royal Navy's Manta. URL: <http://www.hisutton.com/Royal-Navy-Manta-XLUUV.html>
13. Royal Navy Seeking Next Gen Sensors for its MANTA XLUUV. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2021/02/royal-navy-seeking-next-gen-sensors-for-its-manta-xluuv/>
14. MSubs wins UK Royal Navy Contract for Cetus XLUUV. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/12/msubs-wins-uk-royal-navy-contract-for-cetus-xluuv/>
15. UK: Royal Navy to get her first crewless submarine XLUUV Cetus. URL: <https://armyrecognition.com/news/navy-news/2022/uk-royal-navy-to-get-her-first-crewless-submarine-xluuv-cetus>
16. Euronaval 2022: BAE Systems launches Herne XLAUV concept demonstrator – URL: <https://www.navalnews.com/event-news/euronaval-2022/2022/10/euronaval-2022-bae-systems-launches-herne-xlauv-concept-demonstrator/> – Текст : электронный.
17. Sutton H. I. Britain's New Large Submarine Drone: Herne XLAUV Design. URL: <http://www.hisutton.com/BAE-Systems-Herne-XLAUV.html>
18. Herne XLAUV demonstrator set for 2024 trials. URL: <https://www.navalnews.com/event-news/dsei-2023/2023/09/herne-xlauv-demonstrator-set-for-2024-trials/#prettyPhoto>
19. Cellula Robotics Initiates Trials of Solus-XR System Extra Large Un-manned Underwater Vehicle. URL: <https://militaryleak.com/2023/09/25/cellula-robotics-initiates-trials-of-solus-xr-system-extra-large-unmanned-underwater-vehicle/>
20. Sutton H. I. Cellula's Solus-XR XLUUV Hits The Water. URL: <http://www.hisutton.com/Canada-Cellula-Solus-XR-News.html>
21. Micro-AUV tech designed to keep secret underwater missions under wraps. URL: <https://newatlas.com/robotics/micro-auv-solus-lr/>
22. Australia and Anduril jointly invest to promote Ghost Shark production. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2024/08/australia-and-anduril-jointly-invest-to-promote-ghost-shark-production/>
23. Australia's Ghost Shark Uncrewed Submarine Breaks Cover. URL: <https://www.twz.com/sea/australias-ghost-shark-large-uncrewed-submarine-breaks-cover>
24. DIVE-LD. URL: <https://slidinfo.com/wp-content/uploads/2022/10/2022-slick-DIVE-LD-AUS.pdf>
25. Royal Australian Navy Future Extra Large Unmanned Underwater Vehicles Named Ghost Shark. URL: <https://militaryleak.com/2022/12/14/royal-australian-navy-future-extra-large-unmanned-underwater-vehicles-named-ghost-shark/>
26. The Hugin Endurance UUV sets a record for the longest voyage. URL: <https://en.topwar.ru/249829-anpa-hugin-endurance-ustanovil-rekord-prodolzhitelnosti-plavanija.html?ysclid=m31gludvhm809415521>
27. Norway's record-smashing giant underwater drone swims 3400m deep autonomously. URL: <https://interestingengineering.com/innovation/norway-underwater-drone-hugin-endurance-auv>
28. Naval Group to develop Extra large UUV XLUUV for French Navy. URL: <https://armyrecognition.com/news/navy-news/2024/naval-group-to-develop-extra-large-uuv-xluuv-for-french-navy>
29. France's Naval Group to Study New Combat XLUUV Design. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2023/06/frances-naval-group-to-study-new-combat-xluuv-design/>
30. IAI's New Blue Whale XLUUV Breaks Cover. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2023/05/iais-new-blue-whale-xluuv-breaks-cover/>
31. Israel Unveils 'BlueWhale' Unmanned Spy Submarine That Can Watch, Detect & Sniff Out 'Iranian' Mines. URL: <https://www.eurasiantimes.com/edited-israels-new-unmanned-spy-submarine-blue-whale/>
32. Italy Halts Plans to Buy Israeli Underwater Drones. URL: <https://thedefensepost.com/2024/04/17/italy-halts-israeli-underwater-drones/>
33. Sutton H. I. New Rare Image of Israel's Caesaron Large Underwater Drone. URL: <http://www.hisutton.com/Israeli-Underwater-Drone-Submarine-Caesaron.html>
34. Буриличев А.В., Илларионов Г.Ю., Прошкин С. Г. О научно-технологическом обеспечении проблемы создания сбалансированного флота боевых подводных роботов // Арсенал (военно-промышленное обозрение). 2009. № 3. С. 70–73.
35. Илларионов Г.Ю., Сиденко К.С., Сидоренков В. В. Подводные роботы в минной войне. Калининград: Янтгарный сказ, 2008. 117 с.
36. Илларионов Г.Ю., Сиденко К.С., Бочаров Л.Ю. Угроза из глубины: 21 век. Хабаровская типограф, 2011. 303 с.
37. Федутин Д. США привлекают к сдерживанию России и Китая подводные дроны. URL: <https://news.ru/usa/ssha-privlekayut-k-sderzhivaniyu-rossii-i-kitaya-podvodnye-bespilotniki/>
38. Маржецкий С. Подводные дроны ВМС США угрожают безопасности российских РПКЧ. URL: <https://topcor.ru/24042-podvodnye-drony-vms-ssha-ugro-zhajut-bezopasnosti-rossijskih-rpkcn.html>

Об авторах

БОРЕЙКО Алексей Анатольевич, к.т.н., заместитель директора института

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем морских технологий им. академика М.Д. Агеева ДВО РАН

Адрес: 690091, г. Владивосток, ул. Суханова, д. 5а

Область научных интересов: разработка и тестирование морских робототехнических систем

Тел.: +7(914)706-33-12

E-mail: boreiko.aleksey@yandex.ru

ИЛЛАРИОНОВ Геннадий Юрьевич, д.т.н., профессор, главный научный сотрудник 41 лаборатории

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем морских технологий им. академика М.Д. Агеева ДВО РАН

Адрес: 690091, г. Владивосток, ул. Суханова, д. 5а

Область научных интересов: исследовательское проектирование морских робототехнических систем

Тел.: +7(914)723-82-88

E-mail: illar1951gy@mail.ru

DEVELOPMENT OF LARGE AND EXTRA-LARGE UNMANNED UNDERWATER VEHICLES IN FOREIGN NAVIES

A.A. Boreyko, G.Yu. Illarionov

The article examines the most famous projects of autonomous unmanned underwater vehicles of large and extra-large displacement, developed in foreign navies. A description of their design and known performance characteristics is given. A conclusion is drawn about the danger of this direction of development of marine technology abroad for the Russian Navy.

Keywords: autonomous unmanned underwater vehicles, payloads; naval forces; naval weapons; detection means; power plants; sea trials

References

1. Navy Large Unmanned Surface and Undersea Vehicles: Background and Issues for Congress. URL: <https://sgp.fas.org/crs/weapons/R45757.pdf>
2. Report to Congress on Navy Large Unmanned Surface and Undersea Vehicles U.S. Naval Institute Staff August 13, 2024 12:55 PM. URL: <https://news.usni.org/2024/08/13/report-to-congress-on-navy-large-unmanned-surface-and-undersea-vehicles-9>
3. A World Guide to the World's Largest Underwater Drones. URL: <https://inf.news/en/military/15bbc19aba10320b8c9b30af96e1a7d6.html>
4. Manta Ray High-Endurance Underwater Drone Unveiled. URL: <https://www.twz.com/sea/manta-ray-extreme-endurance-underwater-drone-unveiled>.
5. DARPA's Manta Ray Underwater Drone Could Be a Game Changer. URL: <https://thedebrief.org/darpas-manta-ray-underwater-drone-could-be-a-game-changer/>
6. Sutton H. I. USN_XLUUV. URL: http://www.hisutton.com/USN_XLUUV.html
7. Orca XLUUV, USA. URL: <https://www.naval-technology.com/projects/orca-xluuv/>
8. Parker O. Orca Drone Submarine Delivered To Navy. URL: <https://www.twz.com/orca-drone-submarine-delivered-to-navy>
9. Boeing, Lockheed Martin Moving Forward with Navy XLUUV Acquisition Program. URL: <https://news.usni.org/2017/10/17/28810>
10. Boeing Starts Sea Trials of its Echo Voyager extra large unmanned under-sea vehicle – XLUUV. URL: <https://armyrecognition.com/news/navy-news/2017/boeing-starts-sea-trials-of-its-echo-voyager-extra-large-unmanned-undersea-vehicle-xluuv>
11. Boeing's new submarine drone can traverse 7,500 miles in a single charge. URL: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/robotic-sub-explodes-underwater-for-six-months/>
12. Sutton H. I. Pioneering Extra-Large UUV: The Royal Navy's Manta. URL: <http://www.hisutton.com/Royal-Navy-Manta-XLUUV.html>
13. Royal Navy Seeking Next Gen Sensors for its MANTA XLUUV. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2021/02/royal-navy-seeking-next-gen-sensors-for-its-manta-xluuv/>
14. MSubs wins UK Royal Navy Contract for Cetus XLUUV. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/12/msubs-wins-uk-royal-navy-contract-for-cetus-xluuv/>
15. UK: Royal Navy to get her first crewless submarine XLUUV Cetus. URL: <https://armyrecognition.com/news/navy-news/2022/uk-royal-navy-to-get-her-first-crewless-submarine-xluuv-cetus>
16. Euronaval 2022: BAE Systems launches Herne XLAUV concept demonstrator – URL: <https://www.navalnews.com/event-news/euronaval-2022/2022/10/euronaval-2022-bae-systems-launches-herne-xlauv-concept-demonstrator/> – Текст : электронный.
17. Sutton H. I. Britain's New Large Submarine Drone: Herne XLAUV Design. URL: <http://www.hisutton.com/BAE-Systems-Herne-XLAUV.html>
18. Herne XLAUV demonstrator set for 2024 trials. URL: <https://www.navalnews.com/event-news/dsei-2023/2023/09/herne-xlauv-demonstrator-set-for-2024-trials/#prettyPhoto>
19. Cellula Robotics Initiates Trials of Solus-XR System Extra Large Un-manned Underwater Vehicle. URL: <https://militaryleak.com/2023/09/25/cellula-robotics-initiates-trials-of-solus-xr-system-extra-large-unmanned-underwater-vehicle/>
20. Sutton H. I. Cellula's Solus-XR XLUUV Hits The Water. URL: <http://www.hisutton.com/Canada-Cellula-Solus-XR-News.html>
21. Micro-AUV tech designed to keep secret underwater missions under wraps. URL: <https://newatlas.com/robotics/micro-auv-solus-1r/>
22. Australia and Anduril jointly invest to promote Ghost Shark production. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2024/08/australia-and-anduril-jointly-invest-to-promote-ghost-shark-production/>
23. Australia's Ghost Shark Uncrewed Submarine Breaks Cover. URL: <https://www.twz.com/sea/australias-ghost-shark-large-uncrewed-submarine-breaks-cover>
24. DIVE-LD. URL: <https://sldinfo.com/wp-content/uploads/2022/10/2022-slick-DIVE-LD-AUS.pdf>
25. Royal Australian Navy Future Extra Large Unmanned Underwater Vehicles Named Ghost Shark. URL: <https://militaryleak.com/2022/12/14/royal-australian-navy-future-extra-large-unmanned-underwater-vehicles-named-ghost-shark/>
26. The Hugin Endurance UUV sets a record for the longest voyage. URL: <https://en.topwar.ru/249829-ampa-hugin-endurance-ustanovil-rekord-prodolzhitelnosti-plavanija.html?ysclid=m31gludvhm809415521>
27. Norway's record-smashing giant underwater drone swims 3400m deep autonomously. URL: <https://interestingengineering.com/innovation/norway-underwater-drone-hugin-endurance-auv>
28. Naval Group to develop Extra large UUV XLUUV for French Navy. URL: <https://armyrecognition.com/news/navy-news/2024/naval-group-to-develop-extra-large-uuv-xluuv-for-french-navy>
29. France's Naval Group to Study New Combat XLUUV Design. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2023/06/frances-naval-group-to-study-new-combat-xluuv-design/>

30. IAI's New BlueWhale XLUV Breaks Cover. URL: <https://www.na-valnews.com/naval-news/2023/05/iais-new-bluewhale-xluuv-breaks-cover/>

31. Israel Unveils 'BlueWhale' Unmanned Spy Submarine That Can Watch, Detect & Sniff Out 'Iranian' Mines. URL: <https://www.eurasian-times.com/edited-israels-new-unmanned-spy-submarine-bluewhale/>

32. Italy Halts Plans to Buy Israeli Underwater Drones. URL: <https://thedefensepost.com/2024/04/17/italy-halts-israeli-underwater-drones/>

33. Sutton H. I. New Rare Image of Israel's Caesaron Large Underwater Drone. URL: <http://www.hisutton.com/Israeli-Underwater-Drone-Submarine-Caesaron.html>

34. Burilichev A.V., Illarionov G.Ju., Proshkin S. G. O nauchno-tehnologicheskome obespechenii problemy sozdaniya sbalansirovannogo flota

boevykh podvodnykh robotov // Arsenal (voenno-promyshlennoe obozrenie). 2009. № 3. S. 70–73. [In Russ]

35. Illarionov G.Ju., Sidenko K.S., Sidorenkov V. V. Podvodnye roboty v minnoj vojne. Kaliningrad: Jantarnyj skaz, 2008. 117 s. [In Russ]

36. Illarionov G.Ju., Sidenko K.S., Bocharov L.Ju. Ugroza iz glubiny: 21 vek. Habarovskaja tipograf, 2011. 303 s. [In Russ]

37. Fedutinov D. SShA privlekajut k sderzhivaniju Rossii i Kitaja podvodnye drony. URL: <https://news.ru/usa/ssha-privlekayut-k-sderzhivaniyu-rossii-i-kitaya-podvodnye-bes-pilotniki/> [In Russ]

38. Marzheckij S. Podvodnye drony VMS SShA ugrozhajut bezopasnosti rossijskih RPKSN. URL: <https://topcor.ru/24042-podvodnye-drony-vms-ssha-ugro-zhajut-bezopasnosti-rossijskih-rpksn.html> [In Russ]

Information about the authors

BOREYKO Alexey Anatolievich, Candidate of Technical Sciences, Deputy Director of the Institute of Marine Technology Problems named after Academician M.D. Ageev Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences

Address: 690091, Russia, Vladivostok, Sukhanova st., 5a

Research interests: development and testing of marine robotic systems.

Phone: +7(914)706-33-12

E-mail: boreiko.aleksey@yandex.ru

ILLARIONOV Gennady Yurievich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief researcher of 41 laboratories Institute of Marine Technology Problems named after Academician M.D. Ageev Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences

Address: 690091, Russia, Vladivostok, Sukhanova st., 5a

Research interests: research design of marine robotic systems.

Phone: 8(914)723-82-88

E-mail: illar1951gy@mail.ru

Recommended citation:

Boreyko A.A., Illarionov G.Yu. DEVELOPMENT OF LARGE AND EXTRA-LARGE UNMANNED UNDERWATER VEHICLES IN FOREIGN NAVIES. Underwater investigations and robotics. 2025. No. 1 (51). P. 29–40. DOI: 10.37102/1992-4429_2025_51_01_03. EDN: DGUXLZ.

